

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-188372

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

H01L 25/16
H01L 31/02
H01L 33/00
H04B 10/28
H04B 10/02

(21)Application number : 10-362679

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 21.12.1998

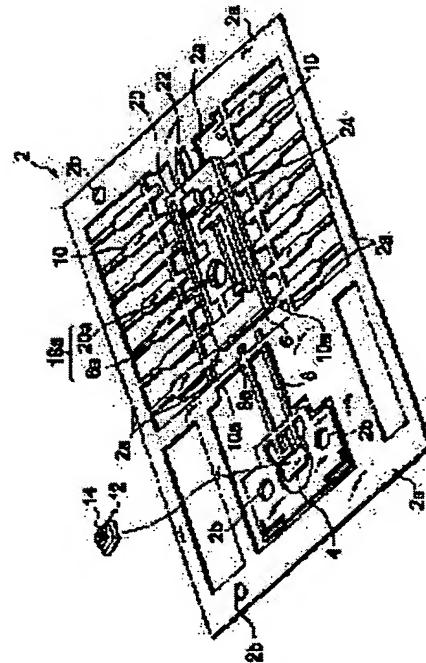
(72)Inventor : KARAUCHI ICHIRO
MIZUE TOSHIO
FUJIHIRA MITSUAKI

(54) OPTICAL MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical module with enhanced flexibility in the configuration of an electronic circuit.

SOLUTION: In an optical module, a substrate 20 is mounted on an electronic circuit mounting portion 6 provided at a lead frame 2, and a wiring pattern including the portion of cross wiring is formed on the substrate 20 to configure an electronic circuit. This enables flexibility in the construction of the electronic circuit to be enhanced. Furthermore, when a resinous through portion 18a is constructed of a substrate through-hole 20a formed in the substrate 20 and a frame through-hole 6a formed in the electronic circuit mounting portion 6 so as to form an electronic circuit sealing portion by sealing the electronic circuit portion with a resin, the resin at the upper and lower portions of the substrate 20 can be integrated through the resinous through portion 18a to prevent the occurrence of strains and cracks in the resin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-188372

(P2000-188372A)

(43)公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 L 25/16
31/02
33/00
H 04 B 10/28
10/02

識別記号

F I

H 01 L 25/16
33/00
31/02
H 04 B 9/00

テマコト[®](参考)

B 5 F 0 4 1
N 5 F 0 8 8
B 5 K 0 0 2
W

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平10-362679

(22)出願日

平成10年12月21日(1998.12.21)

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 唐内 一郎

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

(72)発明者 水江 俊雄

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

(74)代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

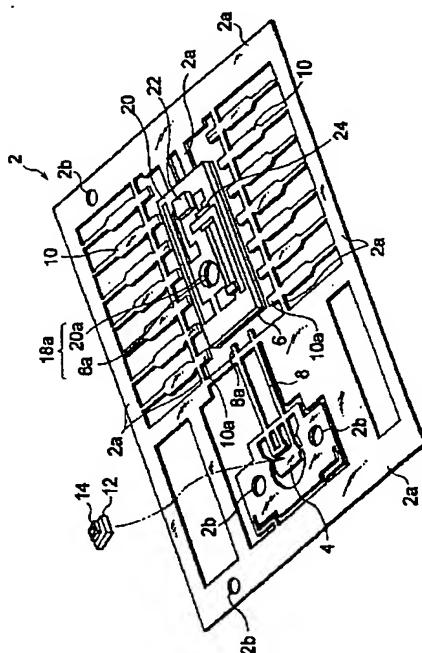
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光モジュール

(57)【要約】

【課題】 電子回路の構成の自由度が高められた光モジ
ュールを提供する。

【解決手段】 リードフレーム2に設けられた電子回路
搭載部6上に基板20を搭載し、この基板20上に交差
配線の部分を含む配線パターンを形成して電子回路を構
成することによって、電子回路の構成の自由度を高めること
ができる。さらに、基板20に形成された基板貫通孔20a及び
電子回路搭載部6に形成されたフレーム貫通孔6aとによ
って樹脂貫通部18aを構成することにより、電子回路部分を
樹脂封止して電子回路封止部を形成したときに、樹脂貫通部
18aを通じて基板20の上部及び下部の樹脂を一体化させて、樹脂の歪みや割れの
発生を抑制することができる。



BEST AVAILABLE COPY

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定波長を有する光信号とそれに対応する電気信号とで、いずれか一方の信号を他方の信号に変換する光素子と、前記電気信号を処理する電子回路と、前記電子回路にそれぞれ接続されるリードピンを有するリードフレームと、を備える光モジュールであって、前記電子回路は、少なくともその一部が基板上に形成され、

前記リードフレームは、前記基板を含む前記電子回路が搭載される電子回路搭載部を有し、前記基板を含む前記電子回路と、前記電子回路搭載部とが、樹脂によって封止された電子回路封止部が形成されるとともに、

前記基板に形成された基板貫通孔と、前記電子回路搭載部に前記基板貫通孔に連通されて形成されたフレーム貫通孔とによって、前記電子回路封止部の前記樹脂のうち、前記基板及び前記電子回路搭載部の一方の面側の樹脂と他方の面側の樹脂とが貫通して一体化される樹脂貫通部が形成されていることを特徴とする光モジュール。

【請求項2】 前記リードフレームは、前記光素子が搭載される光素子搭載部をさらに有し、

前記光素子と、前記光素子搭載部とが、前記所定波長の光を透過する透明樹脂によって前記電子回路封止部とは独立して封止された光素子封止部が形成されていることを特徴とする請求項1記載の光モジュール。

【請求項3】 前記電子回路封止部に用いられる前記樹脂は、前記所定波長の光を吸収する不透明樹脂であることを特徴とする請求項1または2記載の光モジュール。

【請求項4】 前記基板は、セラミック材料によって形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項記載の光モジュール。

【請求項5】 前記基板は、樹脂材料によって形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項記載の光モジュール。

【請求項6】 前記光素子は、InPを基板として半導体材料を用いて形成していることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、受光素子または発光素子である光素子を備える光モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 受光素子を備え光ファイバによって伝送される光信号を電気信号に変換して出力する受信用の光モジュール、または、発光素子を備え電気信号を光信号に変換して光ファイバに送出する送信用の光モジュール、などの光モジュールは、光を情報伝達媒体として用いるデータリンク、光LAN等の光通信システムなどに用いられる。従来のこののような光モジュールとしては、

特開2000-188372

2

例えば実開平2-126107号、特開平2-278212号に示されているものがある。

【0003】 光モジュールは、受光素子または発光素子である光素子と、光素子に接続される電子回路とを有して構成される。上記した従来の光モジュールにおいては、電子回路を構成する電子回路部品及び配線パターンは、基板、またはリードフレーム上に形成されて基板として機能する基板部の上に形成され、基板とリードピンとの間はワイヤボンディングによって接続されている。

10 そして、電子回路及び基板と、光素子を含む金属製などのパッケージ、等の各部を、絶縁性の成型樹脂によって一体的にモールドすることによって、光モジュールを構成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 これに対して、一体に形成されたリードフレームに、光素子搭載部及び電子回路搭載部を設け、それぞれの上に光素子及び電子回路を構成する電子回路部品を搭載して、光素子搭載部及び電子回路搭載部をそれぞれ別個に透明樹脂によってモールドする構造を有する光モジュールがある（Proceedings of 48th Electronic Components & Technology Conference (1998), p.1199.）。このような構造によれば、光素子及び電子回路が同じリードフレーム上に一括して実装されるので、部品点数が減少される。

【0005】 上記したような構造においては、リードフレームは板材をエッチング加工するか、またはプレス機によって打ち抜き加工するなどの方法によって形成され、これによって電子回路の配線パターンも形成される。しかしながら、このように一枚の板材から形成したリードフレームによる配線では、2本以上の配線を交差させる交差配線を行うことができず、電子回路の構成の自由度が制限されてしまう。これに対して、交差が必要な部分についてワイヤボンディングを行って交差配線を実現することが考えられるが、このときインピーダンスの不整合を生じて電子回路の回路特性が劣化する。

【0006】 本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであり、電子回路を構成する自由度が高められた光モジュールを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 このような目的を達成するため、本発明による光モジュールは、所定波長を有する光信号とそれに対応する電気信号とで、いずれか一方の信号を他方の信号に変換する光素子と、電気信号を処理する電子回路と、電子回路にそれぞれ接続されるリードピンを有するリードフレームと、を備える光モジュールであって、電子回路は、少なくともその一部が基板上に形成され、リードフレームは、基板を含む電子回路が搭載される電子回路搭載部を有し、基板を含む電子回路と、電子回路搭載部とが、樹脂によって封止された電子回路封止部が形成されるとともに、基板に形成された

BEST AVAILABLE COPY

(3)

3

基板貫通孔と、電子回路搭載部に基板貫通孔に連通されて形成されたフレーム貫通孔とによって、電子回路封止部の樹脂のうち、基板及び電子回路搭載部の一方の面側の樹脂と他方の面側の樹脂とが貫通して一体化される樹脂貫通部が形成されていることを特徴とする。

【0008】電子回路を、電子回路部品、及び対応するリードピンと接続されてリードフレームに形成された電子回路搭載部の配線パターンのみによって構成せず、電子回路搭載部の一部または全部を基板搭載部として機能させ、その上に所定の配線パターンを有する单一または複数の基板を搭載してリードフレームと基板とを併用し、基板または電子回路搭載部上のそれぞれ所定の位置に電子回路部品を固着して電子回路を構成することによって、基板において交差配線を形成することが可能となり、電子回路の構成の自由度を高めることができる。

【0009】このような構成とした場合、基板と、基板を含む部分を封止して電子回路封止部を形成する樹脂とは、熱膨張率が大きく異なるため、樹脂モールドを形成した後に封止部の樹脂が割れてしまうという問題を生じる。特に、電子回路封止部の封止樹脂を透明樹脂とした場合、透明樹脂には充填材（フィラー）の添加量が少ないため、例えば透明エポキシ樹脂ではその熱膨張率は通常のエポキシ樹脂に比べて2倍以上大きい $6\text{. }2 \sim 17\text{. }2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 程度である。一方、基板として多く用いられるアルミナ（ Al_2O_3 ）などのセラミック基板の熱膨張率は例えば $5\text{. }5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度であり、両者で10倍もしくはそれ以上の差異がある。また、通常のエポキシ樹脂においても、透明エポキシ樹脂に比べてその差異はやや小さいものの、同様の問題がある。

【0010】このような問題に対して、上記のように基板及び電子回路搭載部に基板貫通孔及びフレーム貫通孔を形成して单一または複数の樹脂貫通部を構成し、この樹脂貫通部を通じて基板等を上面側から封止している樹脂部分と下面側から封止している樹脂部分とを一体化させる。これによって、熱膨張率の差異によって生じる応力の影響を緩和・低減させて、封止樹脂に生じる歪みや割れを抑制することができる。

【0011】また、リードフレームは、光素子が搭載される光素子搭載部をさらに有し、光素子と、光素子搭載部とが、所定波長の光を透過する透明樹脂によって電子回路封止部とは独立して封止された光素子封止部が形成されていることを特徴とすることが好ましい。

【0012】光素子がリードフレームから独立した金属製などのパッケージに搭載されている場合、部品点数が増加するとともに製造工程が複雑化し、また、製造コストが高くなる。これに対して、上記のように光素子をリードフレーム上に搭載する構成とすることによって、部品点数を減少させて製造コストを低減することができる。

【0013】また、電子回路封止部に用いられる樹脂

特開2000-188372

4

は、所定波長の光を吸収する不透明樹脂であることを特徴とすることが好ましい。前述のように、充填材の添加量が透明樹脂に比べて多い樹脂である不透明樹脂は、熱膨張率が透明樹脂に比べて小さく、したがって基板との熱膨張率の差異をさらに低減することができる。

【0014】また、基板については、セラミック材料によって形成されていることが好ましい。これによって、通常の厚膜印刷技術で配線パターンを形成することができる。あるいは、基板は、樹脂材料によって形成されていることが好ましい。これによって、基板の熱膨張率を封止樹脂に近い値とすることができます。

【0015】また、光素子は、InPを基板として半導体材料を用いて形成されていることを特徴とする。光素子に、例えばInGaAsやInGaAsPなどのInP系、すなわちInPに良好に格子整合する半導体材料を用いることによって、長距離、大容量伝送に適した $1\text{. }3 \mu\text{m}$ または $1\text{. }55 \mu\text{m}$ 波長帯で動作する光モジュールとすることができます。

【0016】

20 【発明の実施の形態】以下、図面と共に本発明による光モジュールの好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は、説明のものと必ずしも一致していない。

【0017】図1は、本発明による光モジュールの一実施形態の外観構成を示す斜視図である。本実施形態における光モジュールは、光素子などは光素子封止部16に、また、電子回路などは電子回路封止部18に、それぞれ独立に樹脂封止されている。これらの光素子封止部

30 16及び電子回路封止部18の間は、内部リードピン8によって連結されている。

【0018】また、この光モジュールはDIP（デュアルラインパッケージ）型であって、電子回路封止部18の両側に電子回路にそれぞれ接続された外部リードピン10が保持されている。

【0019】以下、図2及び図3を参照して、図1に示した実施形態による光モジュールの構造及びその製造工程について説明する。

【0020】この光モジュールの製造には、図2に模式的に示す構造の金属製リードフレーム2が用いられる。リードフレーム2には、光素子14を搭載するための光素子搭載部4と、電子回路を構成する電子回路部品が固定されるとともに所定の配線パターンが形成されている基板20を搭載するための電子回路搭載部6と、これらの搭載部4、6間を連結させる所定の本数、本実施形態においては2本、の内部リードピン8と、電子回路搭載部6の両側に位置する所定の本数、本実施形態においては両側にそれぞれ7本で14本、の外部リードピン10が形成されている。

50 【0021】このリードフレーム2は、例えば0.25

BEST AVAILABLE COPY

(4)

5

mm程度の金属製薄板をエッチング加工するか、または、プレス機によって打ち抜き加工するなどして、その全体が一体に形成され、上記した光素子搭載部4などの各部は、リードフレーム2のフレーム部2aによって一体に支持されて形成される。なお、電子回路搭載部6については、さらに所定の外部リードピン10と接続・支持された構成としても良い。また、リードフレーム2の所定位置には、後述する樹脂成型用の金型を位置合わせするための複数個の嵌合孔2bが設けられている。

【0022】光素子搭載部4上に、サブマウント部材12を介して半導体チップ（ペアチップ）の形態の光素子14を固着する。なお、このサブマウント部材12及び光素子14については、光モジュールが受信用の光モジュールである場合には、サブマウント部材12として、平行型のコンデンサ（ダイキャップ）等が用いられ、光素子14として、1.3μm波長帯の光信号に対して感度を有するInGaAs-PIN型フォトダイオード等の受光素子が用いられる。また、光モジュールが送信用の光モジュールである場合には、サブマウント部材12は放熱用の部材であって、ダイヤモンドや窒化アルミニウム材で形成され、光素子14として、1.3μm波長帯の光信号を出射する面発光型のInGaAsP発光ダイオードや、面発光型のInGaAsレーザーダイオード等の発光素子が用いられる。

【0023】特に、受光素子または発光素子である光素子14については、上記のようにInGaAsやInGaNなどInP系の半導体光素子を用いることによって、長距離、大容量伝送に適した1.3μmまたは1.55μm波長帯の光信号により動作させることができる。

【0024】電子回路搭載部6上には、IC22などの電子回路部品が実装されるとともに、所定の配線パターン（図2には模式的に示されている）が形成されることによって、光素子14を駆動し、電気信号を処理するための電子回路が構成されている基板20が固定される。この基板20及び電子回路搭載部6には、略円形状の基板貫通孔20a、及び基板貫通孔20aに連通するように設けられた略円形状のフレーム貫通孔6aとがそれぞれ形成されており、これによって、後述する樹脂封止の際に基板20及び電子回路搭載部6の上部及び下部の樹脂が貫通して一体化される樹脂貫通部18aが構成される。

【0025】基板20上の電子回路は、所定の外部リードピン10の接続部10a、及び内部リードピン8の接続部8aとワイヤボンディングなどによって電気的に接続される（ワイヤは図示していない）。

【0026】以上のように、光素子14、電子回路が形成された基板20、及びリードピン8、10とを接続して光モジュールの各部を構成した後、リードフレーム2に、嵌合孔2bによって所定の形状の樹脂成型用金型を

特開2000-188372

6

位置決めして装着し、この金型内に所定波長（例えば1.3μm）の光信号に対して透明な樹脂を注入して、光素子搭載部4と電子回路搭載部6とをそれぞれ分離してトランスマウルド工程によって樹脂封止する（図3を参照）。これによって、光素子搭載部4とそれに搭載されたサブマウント部材12及び光素子14を一体封止する光素子封止部16と、電子回路搭載部6とそれに搭載された電子回路が形成されている基板20を一体封止する電子回路封止部18が形成される。なお、光素子14が封止される光素子封止部16を透明な樹脂で成型し、電子回路封止部18を不透明な樹脂で成型しても良い。

【0027】光素子封止部16は、光素子搭載部4、サブマウント部材12及び光素子14を封止する略直方体状の基部16aと、基部16a上に一体成型された円錐台形状の台部16bと、台部16bの頂上部分に一体成型された非球面レンズ16cを有し、非球面レンズ16c及び光素子14の光学的主面（受光面または発光面）の光軸が一致している。

【0028】台部16bは、非球面レンズ16c及び光素子14の光軸に対して同心円状で、かつ頂上部分にいくにしたがって次第に細くなるように、所定の傾斜角のテーパー側面及び所定の高さを有する円錐台となっている。

【0029】光素子封止部16及び電子回路封止部18を成型した後、リードフレーム2の不要な部分を裁断して除去することにより、図3に示すような中間部品を形成する。さらに、内部リードピン8及び外部リードピン10に、内部リードピン8を鉤形状に曲げることにより集光用の非球面レンズ16cを電子回路封止部18に対して反対側に向け、さらに、外部リードピン10を曲げる所定の曲げ加工をそれぞれ施すことによって、図1に示したようなDIP（デュアルインラインパッケージ）形の光モジュールを形成する。

【0030】上記のような光モジュールにおいては、電子回路の配線パターンをリードフレームとワイヤボンディングのみによって形成せず、リードフレーム2の電子回路搭載部6に基板20を搭載し、この基板20上において配線パターンを形成することによって、例えば図2中に符号24によって模式的に示したような交差配線を容易に実現することが可能となる。このような交差配線は、リードフレームによる配線パターンにワイヤボンディングを行うことによって形成される交差配線におけるインピーダンスの不整合のような問題がなく、良好な回路特性を得ることができる。

【0031】このとき、基板20と、電子回路封止部18を構成する封止樹脂とは、熱膨張率が大きく異なる。特に、電子回路封止部18の封止樹脂を透明樹脂とした場合、透明樹脂には充填材（フィラー）の添加量が少ないと、透明エポキシ樹脂ではその熱膨張率は通

BEST AVAILABLE COPY

(5)

特開2000-188372

7

常のエポキシ樹脂に比べて2倍以上大きい $6.2 \sim 17.2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 程度である。一方、基板20として多く用いられるアルミナ(Al_2O_3)などのセラミック基板の熱膨張率は例えば $5.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度であり、両者で10倍もしくはそれ以上の差異がある。また、封止樹脂を通常のエポキシ樹脂とした場合においても、透明エポキシ樹脂に比べてその差異はやや小さいものの、同様の問題がある。

【0032】樹脂封止は、熱硬化性の樹脂を用いたトランスマールド工程によって行われ、金型内に注入した樹脂を一定時間成型時の温度で加熱・保持することによって硬化させて封止部が形成される。このときの加熱温度は、例えば透明樹脂の場合 $140 \sim 160^{\circ}\text{C}$ 程度に設定されるが、加熱成型後に封止樹脂が常温まで戻る間に、基板20及び電子回路封止部18の封止樹脂の上記した熱膨張率差によって封止樹脂に対して大きな応力が発生し、電子回路封止部18の歪みや割れ(クラック)の発生の原因となる。

【0033】このような問題に対して、本発明による光モジュールにおいては、基板20に形成された基板貫通孔20aと、電子回路搭載部6に形成されたフレーム貫通孔6aによって、樹脂貫通部18aが形成されている。これにより、図4に図1の光モジュールにおけるI-I矢印断面図によって示すように、樹脂封止を行った際に、基板20及び電子回路搭載部6を上方及び下方から封止する封止樹脂が樹脂貫通部18aを貫通して一体化され、成型後に生じる応力集中が分散されることによってその影響が緩和されて、電子回路封止部18の歪みや割れの発生を防止することができる。

【0034】この樹脂貫通部18aは、その形状及び面積については、基板20及び電子回路封止部18の形状やそれぞれの材質等に応じて、応力を充分に抑制できる条件によって設定すれば良い。例えば、形状については任意の形状をとりうるが、本実施形態においては円形状とすることによって、応力を一様に分散させてより効率的に応力集中を緩和している。また、円形状以外の形状とした場合においても、応力の集中を避けるため、角部は略円弧状などの曲線状に形成することが好ましい。また、基板貫通孔20aとフレーム貫通孔6aは、本実施形態においては同一形状を有して形成されているが、必ずしも同一形状である必要はなく、一方が他方をその貫通する領域の内部に含むか、もしくは一方と他方との貫通する領域の共通する部分によって樹脂貫通部18aを構成するなど、異なる形状としても良い。特に、電子回路搭載部6については、フレーム貫通孔6aの面積を大きくして、場合によってはフレーム貫通孔6aがその一部において電子回路搭載部6の外側と通じている構成とすることも可能である。

【0035】また、樹脂貫通部18aの配置位置についても、同様に応力を充分に抑制できる条件及び基板20

8

上での電子回路(配線パターン)の形成による条件によって設定することができる。さらに、一枚の基板20に設けられる樹脂貫通部18aの個数は単一に限られず、必要に応じて異なる配置位置に複数の樹脂貫通部を形成しても良い。

【0036】電子回路封止部18に用いられる封止樹脂については、光素子封止部16とは別に不透明の樹脂を用いても良い。不透明樹脂の場合、シリカなどの充填材の添加量が透明樹脂と比較して多く、したがって、その熱膨張率もセラミック基板などの基板20により近い値となり、応力発生をさらに抑制することができる。

【0037】基板20の材質については、アルミナなどのセラミック材料を用いることが好ましい。セラミック基板を用いることによって、通常の厚膜印刷技術で配線パターンを形成することができる。あるいは、ガラスエポキシなどの樹脂材料を用いることが好ましい。樹脂基板を用いることによって、基板の熱膨張率を封止樹脂に近い値として、応力発生を低減することができる。

【0038】また、本実施形態においては、光素子14を内蔵する光素子封止部16と電子回路を内蔵する電子回路封止部18とを分離独立して成型し、これらを内部リードピン8によって電気的・機械的に連結した構造を有するように構成している。これによって、光トランシーバ等の通信機器に適用する場合に、電子回路封止部18の取り付け位置に影響されることなく、光素子封止部16の取り付け位置を独立して調整することができる。したがって、通信機器における光ファイバとの光軸及び軸間距離の調整等を容易に行うことができる。

【0039】また、光素子封止部16に集光用の非球面レンズ16cを一体成型したため、部品点数が低減され、かつ光素子14と非球面レンズ16c間の光軸及び軸間距離の調整が不要となる。さらに、集光用のレンズと光素子とを金属製などのコネクタで結合するなどの構造をとる必要がないため、低コスト化を実現できる。

【0040】また、この光モジュールには可動部分がないため、機械的強度が高く、かつ光学的精度が常に最適状態に保持されるなど、優れた構造となっている。

【0041】さらに、光素子搭載部4と電子回路搭載部6とが分離して形成されているため、電子回路の設計の自由度が高まり、光通信の高度化の要請に対応し得る複雑かつ大規模な電子回路を実装することができる。また、電子回路の規模が大きくなるに伴って電子回路封止部18が大きくなても、光素子封止部16はこれに影響されないため、通信機器に適用する際の光軸及び軸間距離の調整を容易に行うことができる。

【0042】なお、電子回路の構成については、本実施形態においては、電子回路搭載部6を基板搭載部として機能させて、すべての電子回路部品及び配線パターンを基板20上に形成する構成としたが、このような構成に限られるものではない。例えば、電子回路搭載部6を基

BEST AVAILABLE COPY

(6)

特開2000-188372

9

板搭載部と配線パターン部とに区分し、交差配線を含む配線パターンの所定部分を基板20上に、また、それ以外の配線パターンの部分を電子回路搭載部6のリードフレーム2による配線パターン部によって形成して、それらを例えればワイヤボンディング、またはダイボンディングによって接続することによって電子回路を構成しても良い。

【0043】この際、電子回路部品については基板20または電子回路搭載部6のいずれか一方に実装させるか、または、配線パターンに対応して基板20及び電子回路搭載部6上にそれぞれ実装することが可能である。また、電子回路搭載部6上に複数の基板を搭載することも可能である。

【0044】また、上記した実施形態ではDIP型の光モジュールについて説明したが、本発明による光モジュールはSIP(シングルインラインパッケージ)型の光モジュールに対しても同様に適用することができる。

【0045】

【発明の効果】本発明による光モジュールは、以上詳細に説明したように、次のような効果を得る。すなわち、光素子の駆動及び電気信号の処理などを行う電子回路を、リードフレームと、リードフレームに形成した電子回路搭載部に搭載された基板とを併用して構成することによって、交差配線などの配線パターン構成の自由度を高めて、電子回路の高性能化を実現した光モジュールとすることができます。

【0046】この場合、基板と、基板を含めた電子回路部分を封止する樹脂との熱膨張率の差異が比較的大き

10

*く、そのため加熱を伴うランスファモールド工程による樹脂封止後に封止樹脂の歪みや割れを生じることがある。このような問題に対して、本発明による光モジュールでは、基板とリードフレームとに連通する貫通孔をそれぞれ形成して樹脂貫通部を形成し、この樹脂貫通部を通じて基板及びリードフレームを上部及び下部から封止している樹脂を一体化させている。これによって、熱膨張率差に起因して生じる応力を緩和・低減させて、封止樹脂の歪みや割れを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光モジュールの一実施形態の外観構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示した光モジュールに用いられるリードフレーム及び基板の構成を模式的に示す斜視図である。

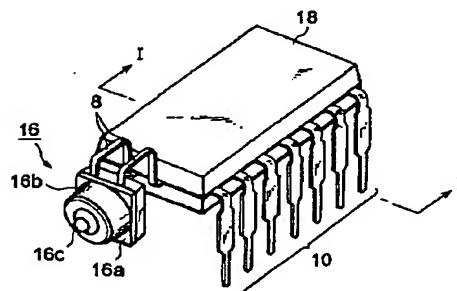
【図3】図1に示した光モジュールの中間部品の構成を示す斜視図である。

【図4】図1に示した光モジュールのI-I矢印断面図である。

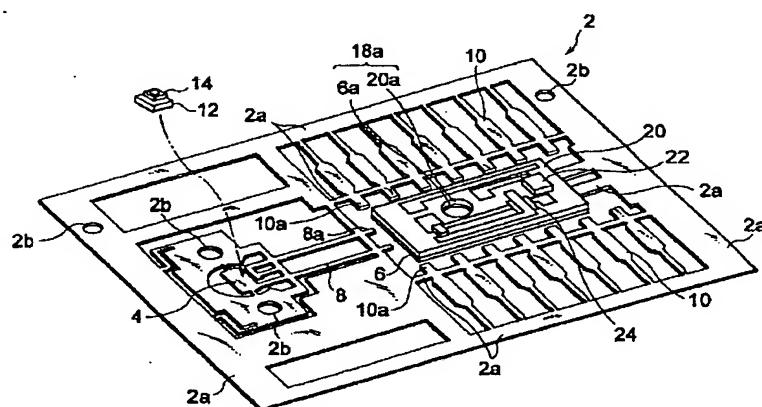
【符号の説明】

2…リードフレーム、2a…フレーム部、2b…嵌合孔、4…光素子搭載部、6…電子回路搭載部、6a…フレーム貫通孔、8…内部リードピン、8a…接続部、10…外部リードピン、10a…接続部、12…サブマウント部材、14…光素子、16…光素子封止部、16a…基部、16b…台部、16c…非球面レンズ、18…電子回路封止部、18a…樹脂貫通部、20…基板、20a…基板貫通孔、22…IC、24…交差配線。

【図1】



【図2】

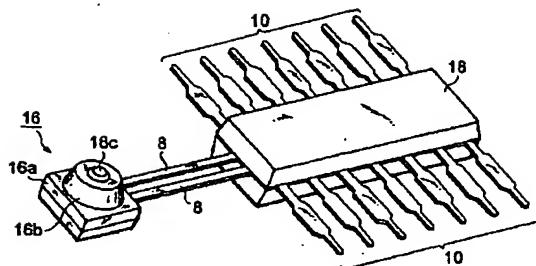


BEST AVAILABLE COPY

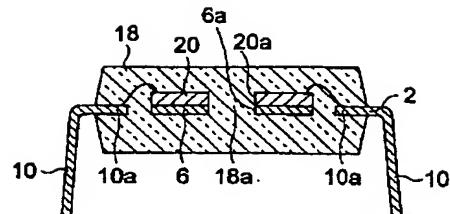
(7)

特開2000-188372

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 藤平 充明

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

F ターム(参考) 5F041 AA40 BB27 CA12 CA39 DA17
DA25 DA43 DA83 EE12 FF14
5F088 AA03 AB07 BA11 BB01 EA06
JA02 JA06 JA12 LA01
5K002 AA01 AA03 AA07 BA02 BA07
BA13 BA14 BA15 BA16 BA31